

S波およびコーダ波から評価した伝播経路の Q_s 値と地盤増幅率の相互比較: 東北地方南部のKiK-netとHi-net記録に基づく検討

Comparison of Q_s and site response obtained from S- and Coda waves: Based on KiK-net and Hi-net records in southern Tohoku region

加藤 研一 [1]; 池浦 友則 [2]; 高橋 努 [3]

Kenichi Kato[1]; Tomonori Ikeura[2]; Tsutomu Takahashi[3]

[1] 鹿島小堀研究室; [2] 鹿島技研; [3] 東北大・理・地球物理

[1] Kobori Research Complex, Kajima Corporation; [2] KaTRI; [3] Geophysics, Science, Tohoku University

コーダ波の起源に関する研究は Aki and Chouet(1975) に始まり、コ - ダエンペロ - プは震源と観測点の位置に依存しない性質が見出された。この特性を利用して、コーダ波から地盤増幅率 $G(f)$ を評価する研究 (Phillips and Aki, 1986) や、直達 S 波をコーダ波で割り込んで S 波の Q_s 値を求める手法 (Aki, 1980) が開発された。これらの手法はコーダ波を介して $G(f)$ や Q_s を評価するものであり、S 波から直接評価した $G(f)$ や Q_s とどの程度対応するかは興味深い問題である。Kato et al.(1995) はカリフォルニアの TERRAScope アレ - 4 観測点の S 波およびコーダ波記録から $G(f)$ を評価し、両者はファクター 1.5 以内で一致することを示した。一方、Margheriti et al.(1994) や佐藤・他 (1998) はコーダ波から求めた $G(f)$ は S 波の $G(f)$ より数 Hz 以下で有意に大きく、表面波の混在の可能性を指摘している。以上の検討は San Francisco または仙台平野などの地域に限られているため、地盤条件の異なる多地点の記録の解析が望まれる。

本報は福島・宮城・岩手県に位置する K-NET および KiK-net 地表・地中観測点で得られた強震記録からデータセットを作成し、S 波部分を対象にしたスペクトルインバージョン解析 (岩田・入倉, 1986) により震源 $S(f)$ ・伝播 $Q_s(f)$ ・地盤増幅率 $G(f)$ を分離した。その結果得られた $Q_s(f)$ および KiK-net 地中観測点の $G(f)$ を、同一ボアホール内に併設された Hi-net 観測点のコーダ波から評価した $G(f)$ および $Q_s(f)$ (Takahashi et al., 2005) と比較した。S 波解析の検討対象は 1996 年 5 月 ~ 2005 年 8 月に東北地方南部で発生した $M = 5.0$ のプレート境界地震である。火山フロントを境に伝播経路の減衰特性が大きく異なるため、前弧側に位置する観測点のみを検討対象とした。この手法で唯一解を得るには拘束条件を与える必要がある。植竹・池浦 (2002) は福島県沖で発生した地震を対象としてスペクトルインバージョン解析を行い、福島県内の K-NET 観測点の地盤増幅率を評価している。そのうちの数地点は本報で用いた観測点と重複している。ここでは中生層の地盤に属し、増幅率が比較的フラットな FKS015(棚倉) の地盤増幅率を拘束条件として採用した。S 波インバージョン結果の地震モーメント M_0 は F-NET の M_0 とファクター 2 以内で一致した。 Q_s 値は $Q_s(f) = 200f^{0.7}$ で近似され、この値は Takahashi et al., (2005) が Hi-net の小地震記録から Aki (1980) の方法を用いて求めた Q_s 値と良い対応を示している。また、これらの Q_s 値は福島県沖のみを対象とした加藤・他 (1998) や植竹・池浦 (2002) の値に比べて大きい傾向にある。Takahashi et al.,(2005) は MYGH01 を基準観測点とし、この地点に対する相対的な $G(f)$ をコーダ波から評価している。S 波インバージョン解析から得られた $G(f)$ とコーダ波による $G(f)$ を直接比較するために、MYGH01 の $G(f)$ が同一の値となるように Takahashi et al.,(2005) の $G(f)$ を調整した。2Hz 以上の帯域に着目すると、S 波とコーダ波の $G(f)$ は地盤条件に拘わらずファクター 2 以内で一致する結果が得られた。一方、0.5 ~ 1.0Hz の帯域を見ると、S 波とコーダ波の $G(f)$ は基盤岩類および中生層の観測点では一致するが、第三紀および第四紀の観測点はコーダ波による $G(f)$ が系統的に S 波の $G(f)$ より大きい傾向にある。堆積地盤内で励起されたローカルな表面波の影響が一因と考えられる。[謝辞] 本研究は独立行政法人原子力安全基盤機構「原子力安全基盤調査研究の公募研究」として実施した。